

科学研究費助成事業（科学研究費補助金）研究成果報告書

平成25年6月10日現在

機関番号：45302

研究種目：研究活動スタート支援

研究期間：2011～2012

課題番号：23800070

研究課題名（和文） 成長期における動脈スティフネスの変化

研究課題名（英文） Changes of arterial stiffness in puberty

研究代表者

松本 希 (MATSUMOTO NOZOMI)

就実短期大学・幼児教育学科・講師

研究者番号：20609622

研究成果の概要（和文）：第二次性徴期の子どもを対象に、成長と動脈硬化度の関連性を検討した。横断的及び縦断的検討により、男子は成人と同様に加齢に伴い動脈硬化度は増加することがわかった。一方で成人の結果と反して、男子より女子の方が高い値を示した。不定愁訴や性ホルモンの分泌量、運動能力は、子どもの動脈硬化度へ及ぼす影響は小さいことがわかった。子どもは、十分な血管の柔らかさによって、これらが循環器系に及ぼす影響を緩和している可能性を示した。

研究成果の概要（英文）：The aim of this study was to examine relationships between arterial stiffness and growth in puberty. The age-related increase in arterial stiffness was observed in boys as with adults. However, in contrast to the findings of adults, arterial stiffness in girls was higher than boys. In addition, this study indicated that arterial stiffness in puberty was scarcely influenced by the indefinite complaint, sexual hormone and physical fitness. It indicated that pubertal child absorb the influence to circulatory function by highly-distensible artery.

交付決定額

（金額単位：円）

	直接経費	間接経費	合計
2012年度	1,200,000	360,000	1,560,000
2013年度	1,300,000	390,000	1,690,000
年度			
年度			
年度			
総計	2,500,000	750,000	3,250,000

研究分野：

科研費の分科・細目：社会科学 身体教育学

キーワード：動脈スティフネス、血圧、第二次性徴期、発育発達、不定愁訴、性ホルモン

1. 研究開始当初の背景

我が国の主要な死因は、心疾患や脳血管疾患などの動脈硬化性疾患である。動脈硬化度（動脈スティフネス）は加齢に伴い増加する。しかしながら、成長期の子どもを対象とした動脈硬化度に関する報告はほとんどない。なぜならこれまで、動脈硬化は成人期以降になって起こると認識されていた。しかし、現代

の子どもの社会問題になっている肥満児及び肥満傾向児の増加及び体力低下などは、すでに子どもの動脈硬化の危険因子を増加させている可能性がある。一方、成長期の中でも特に第二次性徴期には身体的、内分泌的及び精神的に特徴的な変化が起こる。特に第二次性徴期には男女とも性ホルモンであるテストステロン及びエストロゲンの分泌量が

増加し、その分泌量の差によって性差が決定づけられる。女性ホルモンであるエストロゲンには、血管の拡張・弛緩作用があり、女性の動脈スティフネスは閉経まで低値を示すことがわかっている。性ホルモンは第二性徴期の子どもの身長及び体重の増加にも関与している。このことから第二性徴期には、発育発達に関連した動脈硬化度の変化を示すと考えた。そこで、第二性徴期の子どもを対象に、成長と動脈硬化度の関連性について検討した。

2. 研究の目的

本研究の目的は、第二性徴期の子どもの動脈スティフネスと関連性を持つ項目を、身体面、内分泌面、精神面から検討することとした。本研究では、動脈スティフネスの指標として baPWV(brachial-ankle Pulse Wave Velocity)を用いた。

3. 研究の方法

(1)実験Ⅰ 不定愁訴と動脈スティフネスの関連性：対象者は小学6年生から中学3年生までの321名とした。児童生徒に不定愁訴に関するアンケート調査を実施した。アンケート調査結果を点数化し、その合計点と baPWV の関連性を調べた。

(2)実験Ⅱ 性ホルモンの分泌量と動脈スティフネスの関連性：対象者は中学生203名とした。被験者の唾液を採取し、EIA法を用いて女性ホルモンのエストラジオール及び男性ホルモンのテストステロンを数値化した。これらの性ホルモンの分泌量と baPWV の関連性を調べた。

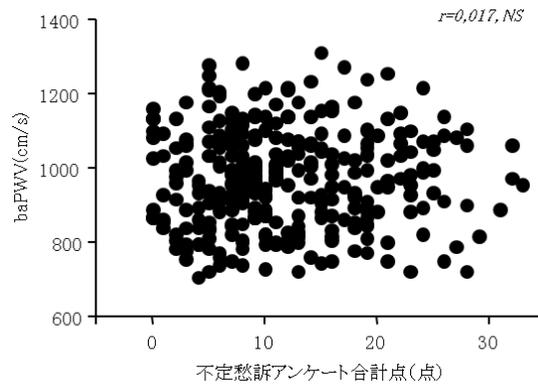
(3)実験Ⅲ 運動能力（握力と柔軟性）と動脈スティフネスの関連性：対象者は中学生72名とした。筋力の指標として握力、柔軟性の指標として長座体前屈を測定した。これらの運動能力と baPWV の関連性を調べた。

(4)実験Ⅳ 第二次成長期の動脈スティフネスの変化（横断的検討）：対象者は小学6年生から中学3年生までの588名とした。対象者の baPWV を性別及び年代別に比較した。

(5)実験Ⅴ 第二次成長期の動脈スティフネスの変化（縦断的検討）：対象者は中学生41名とした。中学在学中に年1回計3回の baPWV を測定し、比較した。また中学1年から3年の数値を用いて変化率を算出し、baPWV の変化率と関連を持つ項目を検討した。

4. 研究成果

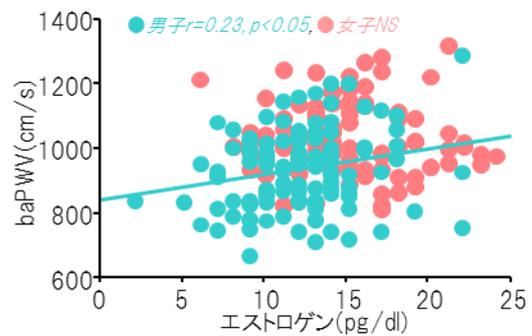
(1) 実験Ⅰ 不定愁訴と動脈スティフネスの関連性



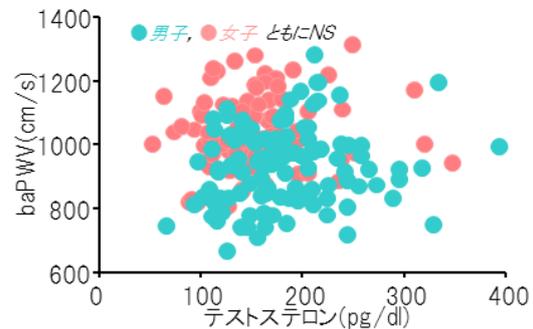
【図1 不定愁訴アンケート合計点と baPWV の関係】

男子より女子の方が不定愁訴の合計点に有意に高値を示した ($p < 0.05$)。baPWV の値と不定愁訴の合計点に相関関係を示さなかった (図1)。

(2) 実験Ⅱ 性ホルモンの分泌量と動脈スティフネスの関連性



【図2 エストラジオールと baPWV の関係】



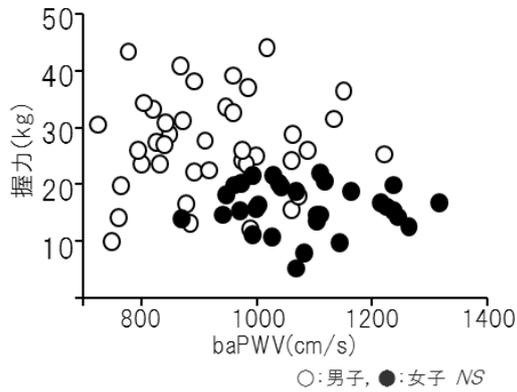
【図3 テストステロンと baPWV の関係】

図2に示す通り、男子ではエストラジオールと baPWV に相関関係があったが、その他の項目においては相関関係を示さなかった (図2, 3)。

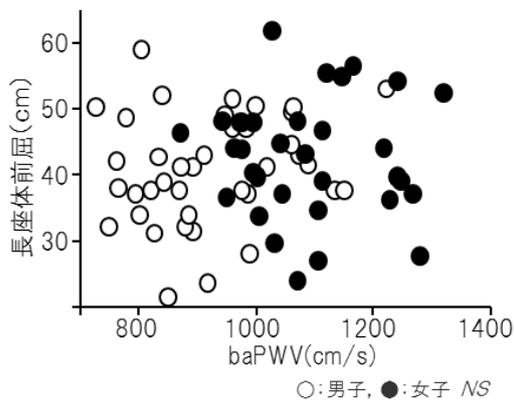
(3) 実験Ⅲ 運動能力（握力と柔軟性）と動脈スティフネスの関連性

男子においては、学年が上がるごとに握力

及び長座体前屈は有意に高値を示した ($p < 0.05$)。女子においては、握力及び長座体前屈は学年間に差は無かった。男女ともに、握力及び長座体前屈と baPWV に相関関係を示さなかった (図 4, 5)。

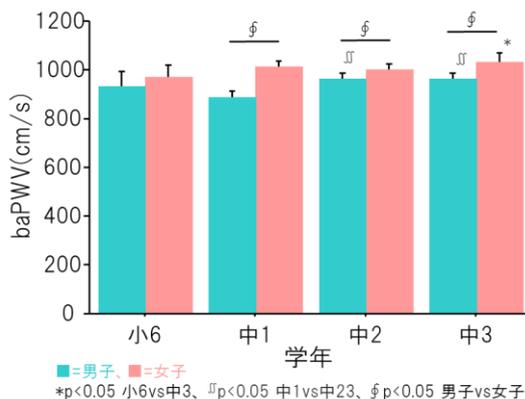


【図 4 握力と baPWV の関係】



【図 5 長座体前屈と baPWV の関係】

(4) 実験IV 第二次成長期の動脈スティフネスの変化 (横断的検討)



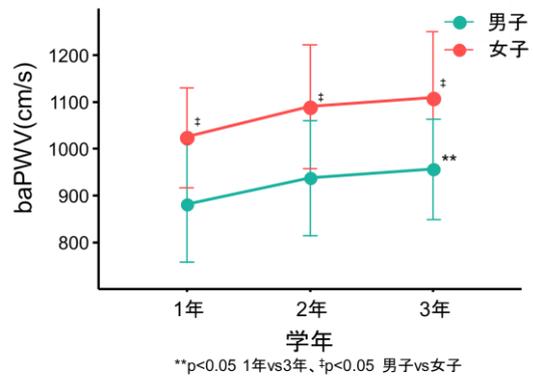
【図 6 baPWV の学年別男女比較】

図 6 の通り、男子の baPWV は学年が上がるごとに有意に高値を示した ($p < 0.05$)。女子の baPWV は学年間に差は無かった。各学年の男女差は、中学生で女子が男子より高値を示

した。baPWV は、男女ともに血圧と正の相関関係を示したが、身長及び体重とは相関関係を示さなかった。

(5) 実験 V 第二次成長期の動脈スティフネスの変化 (縦断的検討)

図 7 の通り、男子の baPWV は、3 年生で有意に高値を示したが、女子の baPWV は差を示さなかった。baPWV は全ての学年時に置いて女子の方が有意に高値を示した ($p < 0.05$)。



【図 7 baPWV の男女別縦断的比較】

中学 1 年生から 3 年生への baPWV の変化率と身長、体重、血圧の変化率の関連性は、男子では baPWV の変化率と身長の変化率に有意な負の相関関係を示した ($r = -0.63, p < 0.05$)。

(6) まとめ

これらの結果から、成人と同様に子どもにおいても加齢に伴い、baPWV は増加することがわかった。しかしながら、これは発育発達に伴う生理的増加であることが示唆され、身体発育時期と循環機能の発達にずれがあることが予測される。成人と異なり、女子の baPWV が男子より高値を示したことは二次性徴の発現の遅れが影響していると考えられる。加えて成人と異なり、不定愁訴やエストロジオールの分泌量、運動能力が baPWV と関連しなかったのは、第二次性徴期の子どもは、十分な動脈の柔らかさがあり、これらの影響を緩和させている可能性がある。子どもの baPWV は、成長に伴う生理的変化の影響を受けるが、内分泌面及び精神面の影響を緩衝させる十分な動脈の柔らかさを保持している可能性を示唆する。

今後は、子どもの生活習慣と baPWV の関連性について研究を進めて行く予定である。

5. 主な発表論文等

(研究代表者、研究分担者及び連携研究者には下線)

[雑誌論文] (計 4 件)

①松本希, 吉岡哲, 高原皓全, 野瀬由佳, 高木祐介, 荒金圭太, 斎藤辰哉, 山口英峰, 家光素行, 高橋康輝, 宮地元彦, 小野寺昇. 中学生の動脈ステイフネスと運動能力-筋力・柔軟性との検討-. 就実教育実践研究 (査読無), 6 : 51-60, 2013

②松本希, 宮地元彦, 高橋康輝, 安東裕美, 小堀浩志, 小野寺昇. 生活習慣病危険因子の重複とフィットネスクラブの利用の有無が動脈ステイフネスに及ぼす影響. 岡山体育学研究 (査読有), 20 : 1-9, 2013

③松本希, 吉岡哲, 高原皓全, 野瀬由佳, 高木祐介, 荒金圭太, 斎藤辰哉, 山口英峰, 家光素行, 高橋康輝, 宮地元彦, 小野寺昇. 思春期の不定愁訴と血圧及び動脈ステイフネスの関連性. 就実教育実践研究 (査読無), 5 : 59-67, 2012

④松本希, 宮地元彦, 高橋康輝, 安東裕美, 小堀浩志, 小野寺昇. 週1回の有酸素運動を主体とした特定保健指導の実施が動脈ステイフネスに及ぼす影響. 日本生理人類学会誌 (査読有), 16 : 123-132, 2011

[学会発表] (計7件)

①松本希, 吉岡哲, 高原皓全, 野瀬由佳, 高木祐介, 林聡太郎, 斎藤辰哉, 山口英峰, 家光素行, 高橋康輝, 宮地元彦, 小野寺昇. 中学生の動脈ステイフネス. 第70回日本体力医学会中国・四国地方会, 2012年11月24日, 岡山

②松本希, 吉岡哲, 家光素行, 高橋康輝, 小野寺昇. 中学生の性ホルモンが動脈ステイフネスに及ぼす影響. 第67回日本体力医学会大会, 2012年9月16日, 岐阜

③Matsumoto N, Yoshioka A, Takahara T, Nose Y, Takagi Y, Saito T, Arakane K, Yamaguchi H, Iemitsu M, Takahashi K, Miyachi M, Onodera S. Arterial stiffness and physical fitness in puberty. 14th annual congress of European College of Sport Science, July 5, 2012, Bruges, Belgium

④松本希, 吉岡哲, 高原皓全, 野瀬由佳, 高木祐介, 林聡太郎, 斎藤辰哉, 荒金圭太, 山口英峰, 家光素行, 高橋康輝, 宮地元彦, 小野寺昇. 中学生の動脈ステイフネスの縦断的検討. 第69回日本体力医学会中国・四国地方会, 2012年5月20日, 高知

⑤松本希, 吉岡哲, 高原皓全, 野瀬由佳, 高木祐介, 荒金圭太, 斎藤辰哉, 山口英峰, 家

光素行, 高橋康輝, 宮地元彦, 小野寺昇. 中学生の動脈ステイフネスと運動能力-握力・柔軟性との検討-. 第68回日本体力医学会中国・四国地方会, 2011年11月12日, 島根

⑥野瀬由佳, 山下晋, 林聡太郎, 斎藤辰哉, 荒金圭太, 高木祐介, 西村一樹, 松本希, 飯田智行, 山口英峰, 小野寺昇. 児童の朝食内容と不定愁訴の関連性. 第68回日本体力医学会中国・四国地方会, 2011年11月12日, 島根

⑦野瀬由佳, 山下晋, 林聡太郎, 斎藤辰哉, 荒金圭太, 高木祐介, 西村一樹, 松本希, 飯田智行, 山口英峰, 小野寺昇. 児童における朝食摂取の有無がシャトルランの成績と心拍数に及ぼす影響. 第66回日本体力医学会大会, 2011年9月16日, 山口

6. 研究組織

(1) 研究代表者

松本 希 (MATSUMOTO NOZOMI)

就実短期大学・幼児教育学科・講師

研究者番号 : 20609622